

18.11.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 13 JAN 2005

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年11月21日

出願番号  
Application Number: 特願2003-392224  
[ST. 10/C]: [JP2003-392224]

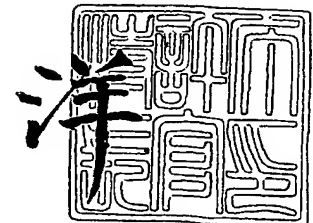
出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3117520

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2176050024  
【提出日】 平成15年11月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H03H 9/25  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 西村 和紀  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 井垣 努  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 松波 賢  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 中村 弘幸  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

圧電基板と、前記圧電基板上の同一弾性表面波伝播路上に近接して設けられた少なくとも 2 つのインターデジタルトランスデューサを含む多端子対弾性表面波共振子であって、前記インターデジタルトランスデューサのうち少なくとも一つは共振周波数が他とは異なることを特徴とする多端子対弾性表面波共振子。

**【請求項 2】**

インターデジタルトランスデューサのピッチを異ならせることにより、共振周波数を異ならせたことを特徴とする請求項 1 に記載の多端子対弾性表面波共振子。

**【請求項 3】**

インターデジタルトランスデューサにおける電極指の幅を異ならせることにより、共振周波数を異ならせたことを特徴とする請求項 1 に記載の多端子対弾性表面波共振子。

**【請求項 4】**

インターデジタルトランスデューサの最外側に反射器電極を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の多端子対弾性表面波共振子。

**【請求項 5】**

反射器電極のピッチは、最小のピッチを有するインターデジタルトランスデューサのピッチより大きく、最大のピッチを有するインターデジタルトランスデューサのピッチより小さいことを特徴とする請求項 4 に記載の多端子対弾性表面波共振子。

**【請求項 6】**

インターデジタルトランスデューサは、それぞれの弾性表面波が打ち消し合わないよう配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の多端子対弾性表面波共振子。

**【請求項 7】**

圧電基板と、前記圧電基板上の同一弾性表面波伝播路上に近接して設けられた少なくとも 2 つのインターデジタルトランスデューサとを含む弾性表面波フィルタであって、前記インターデジタルトランスデューサのうち、少なくとも一つは信号経路に直列に接続されている第 1 のインターデジタルトランスデューサであり、少なくとも一つは信号経路とグランドとの間に接続されている第 2 のインターデジタルトランスデューサであることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

**【請求項 8】**

第 1 のインターデジタルトランスデューサの共振周波数は、第 2 のインターデジタルトランスデューサの共振周波数とは異なることを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

**【請求項 9】**

第 1 のインターデジタルトランスデューサのピッチと第 2 のインターデジタルトランスデューサのピッチとを異ならせることによりそれぞれの共振周波数とを異ならせたことを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

**【請求項 10】**

第 1 のインターデジタルトランスデューサの電極指の幅と第 2 のインターデジタルトランスデューサの電極指の幅とを異ならせることによりそれぞれの共振周波数とを異ならせたことを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

**【請求項 11】**

第 1 のインターデジタルトランスデューサ及び第 2 のインターデジタルトランスデューサの共振周波数を、所定のフィルタ特性を得るのに必要な周波数に設定したことを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

**【請求項 12】**

第 1 のインターデジタルトランスデューサの共振周波数を、第 2 のインターデジタルトランスデューサの反共振周波数に略一致させたことを特徴とする請求項 11 に記載の弾性表面波フィルタ。

**【請求項 13】**

インターデジタルトランスデューサの最外側に反射器電極を設けたことを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 14】

反射器電極のピッチは、最小のピッチを有するインターデジタルトランスデューサのピッチより大きく、最大のピッチを有するインターデジタルトランスデューサのピッチより小さいことを特徴とする請求項 13 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 15】

反射器電極のピッチは、第 1 のインターデジタルトランスデューサのピッチより大きく、第 2 のインターデジタルトランスデューサのピッチより小さいことを特徴とする請求項 13 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 16】

第 1、及び第 2 のインターデジタルトランスデューサは、それぞれの弾性表面波が打ち消し合わないよう配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 17】

インターデジタルトランスデューサは、ダミー電極を含む構成であることを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 18】

第 1 のインターデジタルトランスデューサと第 2 のインターデジタルトランスデューサとの間に、ストリップライン電極あるいは反射器電極が近接配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 19】

第 1 のインターデジタルトランスデューサと第 2 のインターデジタルトランスデューサとの間に設けたストリップライン電極あるいは反射器電極のピッチは、第 1 のインターデジタルトランスデューサのピッチと第 2 のインターデジタルトランスデューサのピッチとの間の値であることを特徴とする請求項 18 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 20】

第 1 のインターデジタルトランスデューサの、第 2 のインターデジタルトランスデューサが近接配置される側とは反対の側に、信号経路とグランドとの間に接続されている第 3 のインターデジタルトランスデューサを近接配置したことを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 21】

第 3 のインターデジタルトランスデューサの共振周波数は、第 1 のインターデジタルトランスデューサの共振周波数とは異なることを特徴とする請求項 20 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 22】

第 2 のインターデジタルトランスデューサの、第 1 のインターデジタルトランスデューサが近接配置される側とは反対の側に、信号経路に直列に接続されている第 4 のインターデジタルトランスデューサを近接配置したことを特徴とする請求項 7 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 23】

第 4 のインターデジタルトランスデューサの共振周波数は、第 2 のインターデジタルトランスデューサの共振周波数とは異なることを特徴とする請求項 22 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 24】

請求項 7 または 20 または 22 の弾性表面波フィルタを多段に接続してなることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項 25】

請求項 7 または 20 または 22 の弾性表面波フィルタに、少なくとも一つの弾性表面波共振器を接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】多端子対弾性表面波共振子、及びこれを用いた弾性表面波フィルタ

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯電話等の通信機器等に用いられる多端子対弾性表面波共振子、及びこれを用いた弾性表面波フィルタに関するものである。

## 【背景技術】

【0002】

近年、移動体通信の発展に伴い、使用されるデバイスの高性能化、小型化が期待されている。移動体通信機器用のフィルタとしては、従来より、弾性表面波フィルタが広く用いられている。現在、RF段の弾性表面波フィルタとしては、主に、縦モード型とラダー型とが用いられている。特に、ラダー型弾性表面波フィルタは縦モード型弾性表面波フィルタに比べて低ロス化が期待されている。ラダー型の弾性表面波フィルタは、複数の弾性表面波共振器を梯子型に接続した構成であり、直列腕として動作する弾性表面波共振器と並列腕として動作する弾性表面波共振器とにより構成される。

【0003】

ラダー型の弾性表面波フィルタに関する従来例として、直列腕として動作する弾性表面波共振器と並列腕として動作する弾性表面波共振器とを、ある程度の距離を離して配置する技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

図9は、このように構成された従来の弾性表面波フィルタの構成図である。圧電基板901上に、直列腕弾性表面波共振器902および並列腕弾性表面波共振器903、ならびに両者弾性表面波共振器902、903に接続された信号線904とを配置し、両者弾性表面波共振器902、903の楕円電極のそれぞれの交差幅が漏洩表面波の伝播方向で重なるように、両者弾性表面波共振器902、903を配置する。ここで、双方の弾性表面波共振器902、903間の距離を漏洩表面波の波長の10倍以上になるように設定することにより、双方の弾性表面波共振器902、903の漏洩表面波は干渉しなくなる。

【0005】

また、ラダー型弾性表面波フィルタに関する他の従来例として、直列腕として動作する弾性表面波共振器と並列腕として動作する弾性表面波共振器との間にスリット板を配置する技術が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【0006】

図10は、このように構成された従来の弾性表面波フィルタの構成図である。圧電基板1001上に、直列腕弾性表面波共振器1002と並列腕弾性表面波共振器1003との間に各弾性表面波共振器から漏れてきた弾性表面波を遮断するためのスリット板1004が設けられ、同様に直列腕弾性表面波共振器1005と並列腕弾性表面波共振器1006との間には各弾性表面波共振器から漏れてきた弾性表面波を遮断するためのスリット板1007が設けられている。

【0007】

また、ラダー型弾性表面波フィルタに関する他の従来例として、直列腕として動作する弾性表面波共振器と並列腕として動作する弾性表面波共振器との弾性表面波の伝播路が重ならないように配置する技術が開示されている（例えば、特許文献3参照）。

【0008】

図11は、このように構成された従来の弾性表面波フィルタの構成図である。圧電基板1101上に、直列腕弾性表面波共振器1102、1103に挟まれた並列腕弾性表面波共振器1104の弾性波伝播路が並列腕弾性表面波共振器を挟む直列腕弾性表面波共振器1102、1103の弾性波伝播路の間になるように形成する。直列腕、及び並列腕弾性表面波共振器の弾性波が互いに干渉することなく良好なフィルタ特性が得られる。

【特許文献1】特開平9-270663号公報

【特許文献2】特開平9-232908号公報

【特許文献3】特開2000-201052号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来の技術においては、直列腕弾性表面波共振器と並列腕弾性表面波共振器とをある程度の距離を離して配置するために、弾性表面波フィルタのサイズが大きくなるという課題があった。また、これまで、直列腕弾性表面波共振器と並列腕弾性表面波共振器との弾性表面波の干渉をなくす技術のみが開示されており、これを利用するという検討はなされていなかった。

【0010】

本発明は、複数の弾性表面波共振器を同一伝播路上に近接して配置した新たな多端子対弾性表面波共振子、及び弾性表面波フィルタを提案することによって従来技術では実現できなかった小型でかつ低ロスな共振子、フィルタを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の本発明は、圧電基板と、前記圧電基板上の同一弾性表面波伝播路上に近接して設けられた少なくとも2つのインターデジタルトランスデューサ（以下IDTと呼称する）を含む多端子対弾性表面波共振子であって、前記IDTのうち少なくとも一つは共振周波数が他とは異なることを特徴とする多端子対弾性表面波共振子としたものである。

【0012】

このような構成にすることで、2つ以上の共振周波数を有する共振子を非常に小型形状で実現できる。

【0013】

請求項7に記載の本発明は、圧電基板と、圧電基板上の同一弾性表面波伝播路上に近接して設けられた少なくとも2つのIDTとを含む弾性表面波フィルタであって、IDTのうち、少なくとも一つは信号経路に直列に接続されている第1のIDTであり、少なくとも一つは信号経路とグランドとの間に接続されている第2のIDTであることを特徴とする弾性表面波フィルタとしたものである。

【0014】

このような構成にすることで、従来技術であるラダー型弾性表面波の所謂L型構成と同等の減衰特性を有し、かつ従来技術であるラダー型弾性表面波より小型で低ロスなフィルタが得られる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、複数の弾性表面波共振器を同一伝播路上に近接して配置することにより、複数の異なる共振周波数の共振子をまとめることができるため、チップサイズの小型化が図れ、また多くの共振子を必要とする高減衰特性のフィルタであっても、チップサイズを小さくできるという効果を奏する。さらに多段に接続する場合、配線パターンをシンプルにできるため、配線パターンの電気抵抗を小さくでき、挿入損失を小さくすることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

（実施の形態1）

以下、実施の形態1を用いて、本発明の請求項1～6に記載の発明について説明する。

【0017】

図1において、 $36^\circ$  YカットX伝播のタンタル酸リチウムからなる圧電基板101の上に、IDT102とIDT103を同一伝播路上になるように並べ、それぞれの最端部に反射器電極104を設ける。ここでIDT102とIDT103は、それぞれピッチ2.30  $\mu\text{m}$ 、2.34  $\mu\text{m}$ で、それぞれ50対とし、反射器電極104は、ピッチ2.3

2  $\mu$ m で 50 本設ける。

【0018】

IDT の共振周波数を変えるには、線幅を変える、ピッチを変える等の方法が考えられるが、設計自由度、プロセス面から、本実施の形態のようにピッチを変える方が望ましい。

【0019】

通常弾性表面波共振子を作る場合、IDT 特性のピーク周波数と反射器電極の反射特性の中心周波数を合わせるように、それぞれのピッチを決めていたが、反射特性は、比較的広い周波数領域でフラットな特性を有しているため、このフラットな領域であれば、大きな特性の劣化なく共振特性が得られる。従って反射器電極のピッチは、全ての IDT 特性のピーク周波数が、反射特性がフラットな領域に入るようにすれば良く、最小のピッチを有する IDT のピッチより大きく、最大のピッチを有する IDT のピッチより小さくするのが望ましい。

【0020】

また、それぞれの弾性表面波が打ち消し合わないよう IDT の配置をすることにより、お互いの干渉を避けることができる。

【0021】

以上のように、周波数の異なる共振子を 1 つの共振子パターンの中に形成することができ、別々に形成するのに比べて素子の小型化ができる。

【0022】

(実施の形態 2)

以下、実施の形態 2 を用いて、本発明の請求項 7 ～ 19 に記載の発明について説明する。

【0023】

本実施の形態 2 と実施の形態 1 とで相違する点は、実施の形態 1 では共振子として用いていたものを、本実施の形態 2 では、フィルタを構成するように接続したものである。

【0024】

図 2 において、圧電基板 201 上に、第 1、第 2 の IDT 202、203 を形成することにより構成される。第 1 の IDT 202 は、入出力端子の一方 204 と入出力端子の他方 205 との間に、信号経路に直列に配置され、直列腕弾性表面波共振器と等価な動作となる。第 2 の IDT 203 は、入出力端子の一方 204 と第 1 の IDT 202 との間から信号経路に対して並列に配置され、圧電基板 201 上の配線電極 206 により接続され、並列腕弾性表面波共振器と等価な動作となる。さらに、第 1、第 2 の IDT 202、203 とは各共振器により励起される弾性表面波の同一伝播路上で近接配置される。このとき、それぞれの弾性表面波共振器で励起される弾性表面波はお互いに打ち消し合わない構成とされている。また、第 1、第 2 の IDT 202、203 の隣り合う側とは反対側には反射器電極 207 が配置される。以上の構成とすることにより、弾性表面波フィルタを実現することができる。

【0025】

さらに、第 1 の IDT 202 の電極指ピッチは、第 2 の IDT 203 の電極指ピッチよりも小さく、また、所望のフィルタ特性が得られるように、電極指ピッチが調整される。反射器電極 207 の電極指ピッチは、第 1、第 2 の IDT 202、203 の電極指ピッチの間となるように設定される。以上の構成とすることにより、弾性表面波フィルタは、第 1、第 2 の IDT 202、203 を近接配置して一つの伝播路上に閉じ込めることにより、それぞれの共振器は実質上共振器長が長くなり、共振器特性の高性能化になり、弾性表面波フィルタとしては、低ロスな帯域通過型の特性を有するフィルタとなる。また、第 1、第 2 の IDT 202、203 の近接配置、及び配線電極が短くできるなどにより小型化が実現できる。また、以上の構成は、L 型の弾性表面波フィルタの基本構成単位となる。

【0026】

以上説明したように、本発明の弾性表面波フィルタは、複数の弾性表面波共振器を同一

伝播路上に近接して配置することにより、小型で低ロスな特性を実現することができる。

#### 【0027】

なお、本実施形態においては、反射器電極 207 を配置しているが、これは閉じ込めが十分できる構成であれば、なくてもかまわない。

#### 【0028】

また、図 3 に示すように、第 1、第 2 の IDT 202、203 の間に、数本程度の反射器電極 301 を配置してもかまわない。また、この反射器電極はストリップライン電極でもかまわない。この反射器電極あるいはストリップライン電極に関しても、電極指ピッチは、第 1、第 2 の IDT 202、203 の電極指ピッチの間となるように設定することが好ましい。

#### 【0029】

また、図 4 に示すように、第 1、第 2 の IDT 202、203 にダミー電極を配置してもかまわない。このダミー電極 401、402 を最適化することにより、さらに、低ロス化が実現できるものである。

#### 【0030】

また、本実施形態においては、1 段の L 型の弾性表面波フィルタについて説明したが、これは、図 5 に示したように、多段弾性表面波フィルタとしても良く、第 1、第 2 の弾性表面波フィルタ 501、502 を縦続接続された構成となる。このようにすることにより、パターン全体がほぼ矩形状になるので、チップ上のパターンのスペースファクタが良くなり、チップの小型化が図れる。また第 1、第 2 の弾性表面波フィルタ 501、502 の間の接続も非常にシンプルになるため、低ロス化が実現できる。

#### 【0031】

ここで本発明の効果を確認するために、4 段の L 型構成の同じパラメーターを用いて、本発明と従来のラダー型で作成し、特性を比較した。圧電基板に  $36^\circ$  Y カット X 伝播のタンタル酸リチウムを用い、電極膜厚を約  $0.4 \mu\text{m}$  とし、1 段目では、第 1、第 2 の IDT のピッチをそれぞれ約  $2.34 \mu\text{m}$ 、約  $2.43 \mu\text{m}$ 、本数をそれぞれ 305 本、115 本とし、交差幅を約  $125 \mu\text{m}$ 、第 1、第 2 の IDT の間に 7 本の反射器電極を設け、IDT の両側にそれぞれ 35 本の反射器電極を設けた。2 段目では、IDT ピッチをそれぞれ約  $2.33 \mu\text{m}$ 、約  $2.44 \mu\text{m}$ 、本数をそれぞれ 205 本、215 本とし、交差幅を約  $90 \mu\text{m}$ 、第 1、第 2 の IDT の間に 7 本の反射器電極を設け、IDT の両側にそれぞれ 35 本の反射器電極を設けた。3 段目では、IDT ピッチをそれぞれ約  $2.30 \mu\text{m}$ 、約  $2.42 \mu\text{m}$ 、本数をそれぞれ 245 本、175 本とし、交差幅を約  $40 \mu\text{m}$ 、第 1、第 2 の IDT の間に 8 本の反射器電極を設け、IDT の両側にそれぞれ 35 本の反射器電極を設けた。4 段目では、IDT ピッチをそれぞれ約  $2.33 \mu\text{m}$ 、約  $2.43 \mu\text{m}$ 、本数をそれぞれ 305 本、115 本とし、交差幅を約  $50 \mu\text{m}$ 、第 1、第 2 の IDT の間に 10 本の反射器電極を設け、IDT の両側にそれぞれ 35 本の反射器電極を設けた。また反射器電極のピッチを約  $2.4 \mu\text{m}$  とし、IDT 間の反射器電極と IDT とのスペースを約  $0.87 \mu\text{m}$ 、両側の反射器電極と IDT とのスペースを約  $1.33 \mu\text{m}$  とした。

#### 【0032】

図 6 の実線で示すのは、本発明の弾性表面波フィルタの通過特性 601a、601b であり、破線で示すのは、従来の弾性表面波フィルタの通過特性 602a、602b である。図 6 より、従来に比べて、本発明の構成は低ロス化が実現できている。

#### 【0033】

##### (実施の形態 3)

以下、実施の形態 3 を用いて、本発明の請求項 20、21 に記載の発明について説明する。

#### 【0034】

本実施の形態 3 と実施の形態 2 とで相違する点は、実施の形態 2 では L 型の弾性表面波フィルタであるのに対し、本実施の形態 3 は  $\pi$  型の弾性表面波フィルタに構成したものである。



## 【0035】

図7において、圧電基板701上に、第1、第2、第3のIDT702、703、704を形成することにより構成される。第1のIDT702は、入出力端子の一方705と入出力端子の他方706との間に、信号経路に直列に配置され、直列腕弾性表面波共振器と等価な動作となる。第2のIDT703は、入出力端子の一方705と第1のIDT702との間から信号経路に対して並列に配置され、圧電基板701上の配線電極707により接続され、並列腕弾性表面波共振器と等価な動作となる。第3のIDT704は、入出力端子の他方706と第1のIDT702との間から信号経路に対して並列に配置され、圧電基板701上の配線電極708により接続され、並列腕弾性表面波共振器と等価な動作となる。さらに、第1、第2、第3のIDT702、703、704とは各共振器により励起される弾性表面波の同一伝播路上で近接配置される。このとき、それぞれの弾性表面波共振器で励起される弾性表面波はお互いに打ち消し合わない構成とされている。また、第1、第2、第3のIDT702、703、704の隣り合う側とは反対側には反射器電極709が配置される。以上の構成とすることにより、弾性表面波フィルタを実現することができる。

## 【0036】

さらに、第1のIDT702の電極指ピッチは、第2、第3のIDT703、704の電極指ピッチよりも小さく、また、所望のフィルタ特性が得られるように、電極指ピッチが調整される。反射器電極709の電極指ピッチは、第1のIDT702の電極指ピッチと第2、第3のIDT703、704の電極指ピッチの間となるように設定される。以上の構成とすることにより、弾性表面波フィルタは、第1、第2、第3のIDT702、703、704の近接配置して一つの伝播路上に閉じ込めることにより、それぞれの共振器は実質上共振器長が長くなり、共振器特性の高性能化になり、弾性表面波フィルタとしては、低ロスな帯域通過型の特性を有するフィルタとなる。また、第1、第2、第3のIDT702、703、704の近接配置、及び引き回し線路の削減などにより小型化が実現できる。また、以上の構成は、 $\pi$ 型の弾性表面波フィルタの基本構成単位となる。

## 【0037】

以上説明したように、本発明の弾性表面波フィルタは、複数の弾性表面波共振器を同一伝播路上に近接して配置することにより、小型で低ロスな特性を実現することができる。

## 【0038】

なお、本実施形態においては、反射器610を配置しているが、これはなくても閉じ込めが十分できる構成であればかまわない。

## 【0039】

また、第1、第2、第3のIDT702、703、704の間に、数本程度の反射器電極、またはストリップライン電極でもかまわない。この反射器電極あるいはストリップライン電極に関しても、電極指ピッチは、第1のIDT702の電極指ピッチと第2、第3のIDT703、704の電極指ピッチの間となるように設定することが好ましい。

## 【0040】

また、第1、第2、第3のIDT702、703、704にダミー電極を配置してもかまわない。このダミー電極を最適化することにより、さらに、低ロス化が実現できるものである。

## 【0041】

(実施の形態4)

以下、実施の形態4を用いて、本発明の請求項22～25に記載の発明について説明する。

## 【0042】

本実施の形態4と実施の形態2とで相違する点は、実施の形態2ではL型の弾性表面波フィルタであるのに対し、本実施の形態4はT型の弾性表面波フィルタに構成したものである。

## 【0043】

図8において、圧電基板801上に、第1、第2、第4のIDT802、803、804を形成することにより構成される。第1、第4のIDT802、804は、入出力端子の一方805と入出力端子の他方806との間に、信号経路に直列に配置され、直列腕弾性表面波共振器と等価な動作となる。第2のIDT803は、第1のIDT802と第4のIDT804との間から信号経路に対して並列に配置され、圧電基板801上の配線電極807により接続され、並列腕弾性表面波共振器と等価な動作となる。さらに、第1、第2、第4のIDT802、803、804とは各共振器により励起される弾性表面波の同一伝播路上で近接配置される。このとき、それぞれの弾性表面波共振器で励起される弾性表面波はお互いに打ち消し合わない構成とされている。また、第1、第2、第4のIDT802、803、804の隣り合う側とは反対側には反射器電極808が配置される。以上の構成とすることにより、弾性表面波フィルタを実現することができる。

#### 【0044】

さらに、第1、第4のIDT802、804の電極指ピッチは、第2のIDT803の電極指ピッチよりも小さく、また、所望のフィルタ特性が得られるように、電極指ピッチが調整される。反射器電極808の電極指ピッチは、第1、第4のIDT802、804の電極指ピッチと第2のIDT803の電極指ピッチとの間となるように設定される。以上の構成とすることにより、弾性表面波フィルタは、第1、第2、第4のIDT802、803、804の近接配置して一つの伝播路上に閉じ込めることにより、それぞれの共振器は実質上共振器長が長くなり、共振器特性の高性能化になり、弾性表面波フィルタとしては、低ロスな帯域通過型の特性を有するフィルタとなる。また、第1、第2、第4のIDT802、803、804の近接配置、及び引き回し線路の削減などにより小型化が実現できる。また、以上の構成は、T型の弾性表面波フィルタの基本構成単位となる。

#### 【0045】

以上説明したように、本発明の弾性表面波フィルタは、複数の弾性表面波共振器を同一伝播路上に近接して配置することにより、小型で低ロスな特性を実現することができる。

#### 【0046】

なお、本実施形態においては、反射器電極808を配置しているが、これはなくとも閉じ込めが十分できる構成であればかまわない。

#### 【0047】

また、第1、第2、第4のIDT802、803、804の間に、数本程度の反射器電極、またはストリップライン電極を設けてもかまわない。この反射器電極あるいはストリップライン電極に関しても、電極指ピッチは、第2のIDT803の電極指ピッチと第1、第4のIDT802、804の電極指ピッチの間となるように設定することが好ましい。

#### 【0048】

また、第1、第2、第4のIDT802、803、804にダミー電極を配置してもかまわない。このダミー電極を最適化することにより、さらに、低ロス化が実現できるものである。

#### 【0049】

また、本実施の形態においては、3つのIDTを同一伝播路上に配置しているが、これは、4つ以上でもかまわない。接続や配置に関しても、複数のIDTが近接配置されていれば、本発明と同様の効果が得られる。

#### 【0050】

また、本実施の形態においては、本発明の弾性表面波フィルタを多段に組み合わせて多段弾性表面波フィルタとしてもかまわない。また、T型に限らず、L型や $\pi$ 型、あるいは1端子対弾性表面波共振子等の他の構成と組み合わせてもかまわない。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0051】

本発明にかかる多端子対弾性表面波共振子は、1つの共振子の中に異なる共振周波数の共振子を形成することができ、また本発明にかかる弾性表面波フィルタは、多くの共振子

を必要とする高減衰特性のフィルタであっても、チップサイズを小さくでき、また挿入損失を小さくできるという効果を有し、携帯電話等の通信分野、あるいはテレビ等の映像分野等のフィルタに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0052】

- 【図1】 本発明の実施の形態1における多端子対弾性表面波共振子の構成図
- 【図2】 本発明の実施の形態2における弾性表面波フィルタの構成図
- 【図3】 本発明の実施の形態2における弾性表面波フィルタの他の構成図
- 【図4】 本発明の実施の形態2における弾性表面波フィルタの他の構成図
- 【図5】 本発明の実施の形態2における弾性表面波フィルタの他の構成図
- 【図6】 本発明の実施の形態2における弾性表面波フィルタの通過特性の比較図
- 【図7】 本発明の実施の形態3における弾性表面波フィルタの構成図
- 【図8】 本発明の実施の形態4における弾性表面波フィルタの構成図
- 【図9】 従来の弾性表面波フィルタの構成図
- 【図10】 従来の弾性表面波フィルタの構成図
- 【図11】 従来の弾性表面波フィルタの構成図

【符号の説明】

【0053】

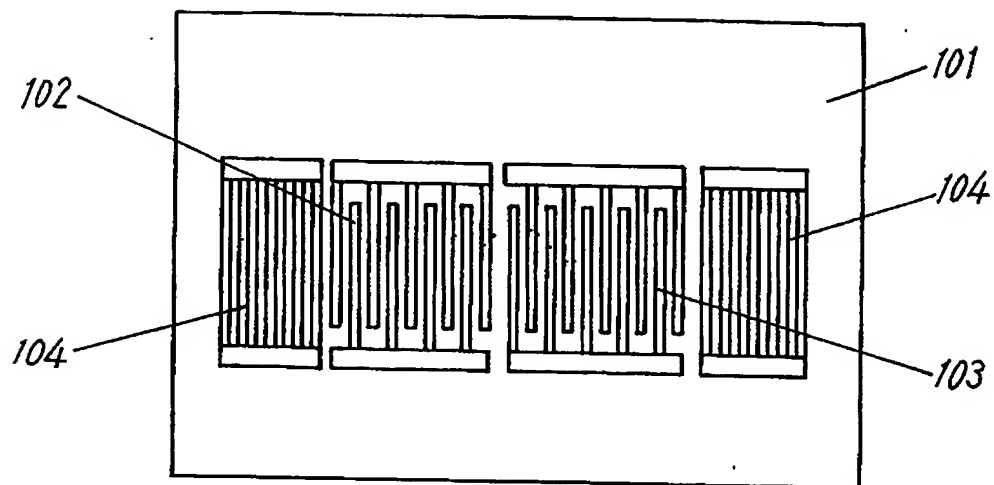
- 101 圧電基板
- 102、103 IDT
- 104 反射器電極
- 201 圧電基板
- 202 第1のIDT
- 203 第2のIDT
- 204 入出力端子の一方
- 205 入出力端子の他方
- 206 配線電極
- 207 反射器電極
- 301 反射器電極
- 401 ダミー電極
- 402 ダミー電極
- 501 第1の弾性表面波フィルタ
- 502 第2の弾性表面波フィルタ
- 601a、601b 本発明の弾性表面波フィルタの通過特性
- 602a、602b 従来の弾性表面波フィルタの通過特性
- 701 圧電基板
- 702 第1のIDT
- 703 第2のIDT
- 704 第3のIDT
- 705 入出力端子の一方
- 706 入出力端子の他方
- 707 配線電極
- 708 配線電極
- 709 反射器電極
- 801 圧電基板
- 802 第1のIDT
- 803 第2のIDT
- 804 第4のIDT
- 805 入出力端子の一方
- 806 入出力端子の他方

807 配線電極  
808 反射器電極  
901 圧電基板  
902 直列腕弾性表面波共振器  
903 並列腕弾性表面波共振器  
904 信号線  
1001 圧電基板  
1002 直列腕弾性表面波共振器  
1003 並列腕弾性表面波共振器  
1004 スリット板  
1005 直列腕弾性表面波共振器  
1006 並列腕弾性表面波共振器  
1007 スリット板  
1101 圧電基板  
1102 直列腕弾性表面波共振器  
1103 直列腕弾性表面波共振器  
1104 並列腕弾性表面波共振器

【書類名】 図面

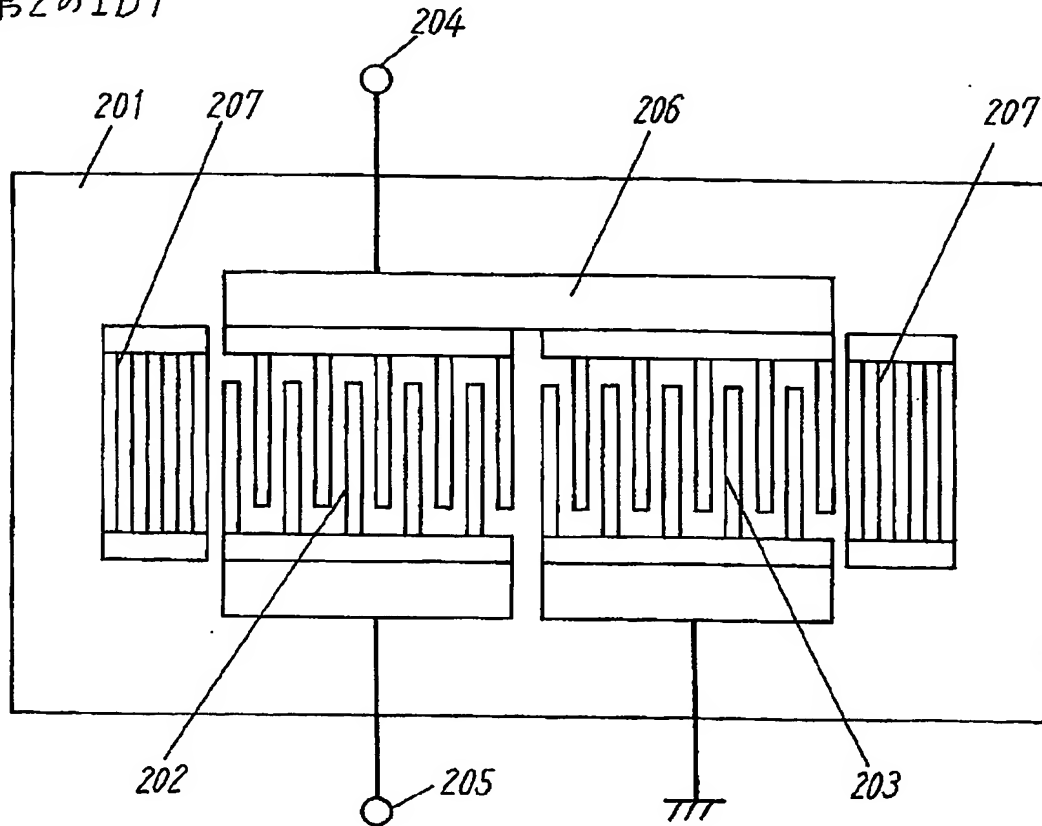
【図 1】

101 圧電基板    104 反射器電極  
102, 103 I D T



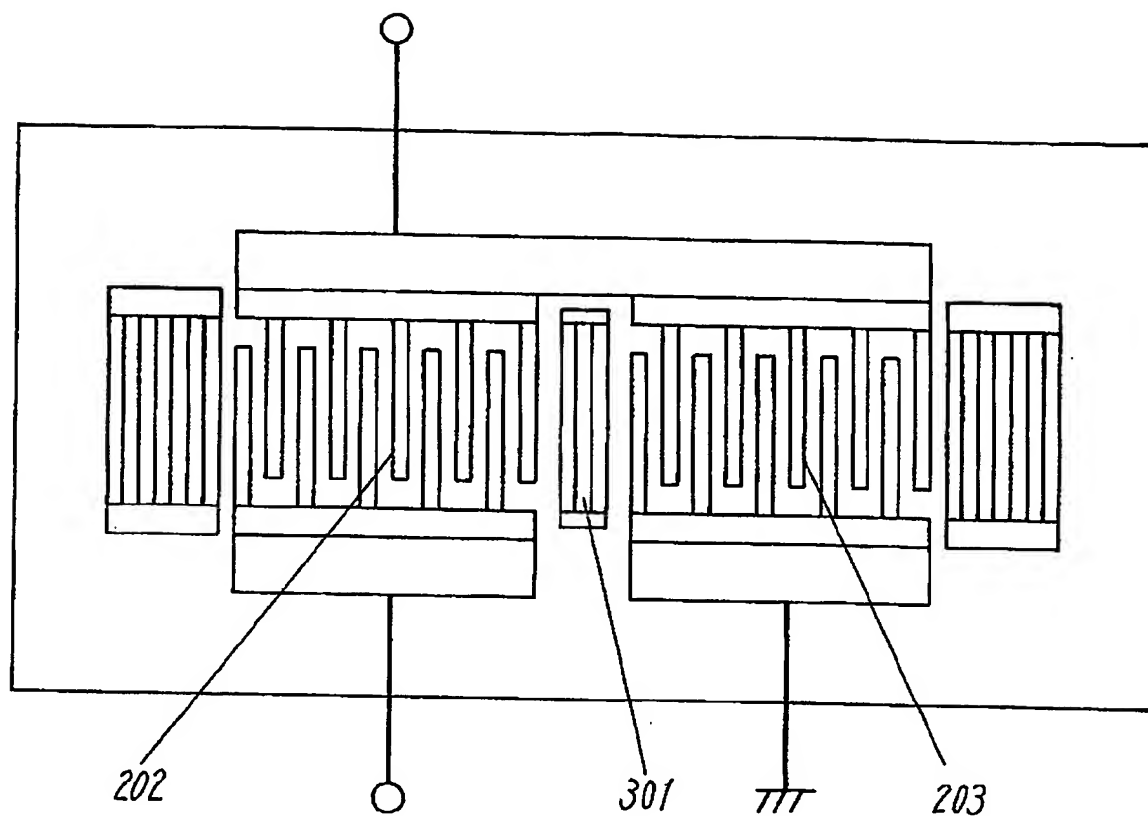
【図2】

- 201 圧電基板      204 入出力端子の一方      206 配線電極  
202 第1のIDT      205 入出力端子の他方      207 反射器電極  
203 第2のIDT



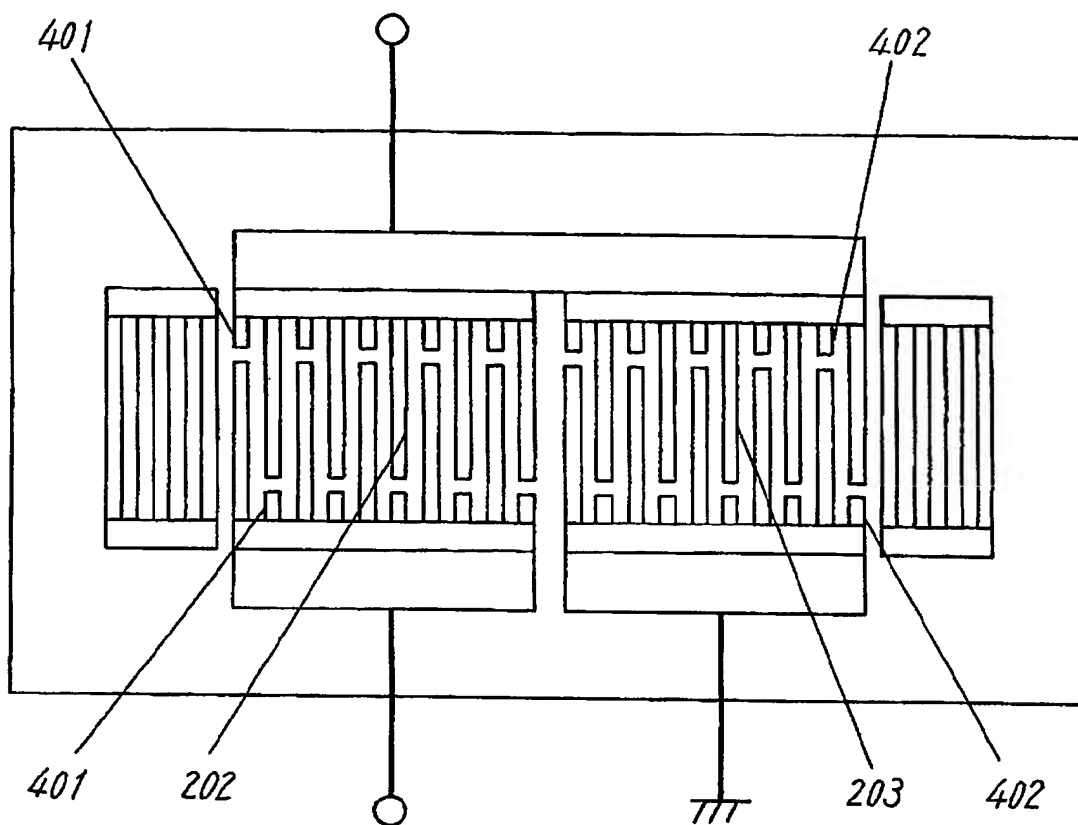
【図 3】

301 反射器電極



【図 4】

401, 402 ダミー電極

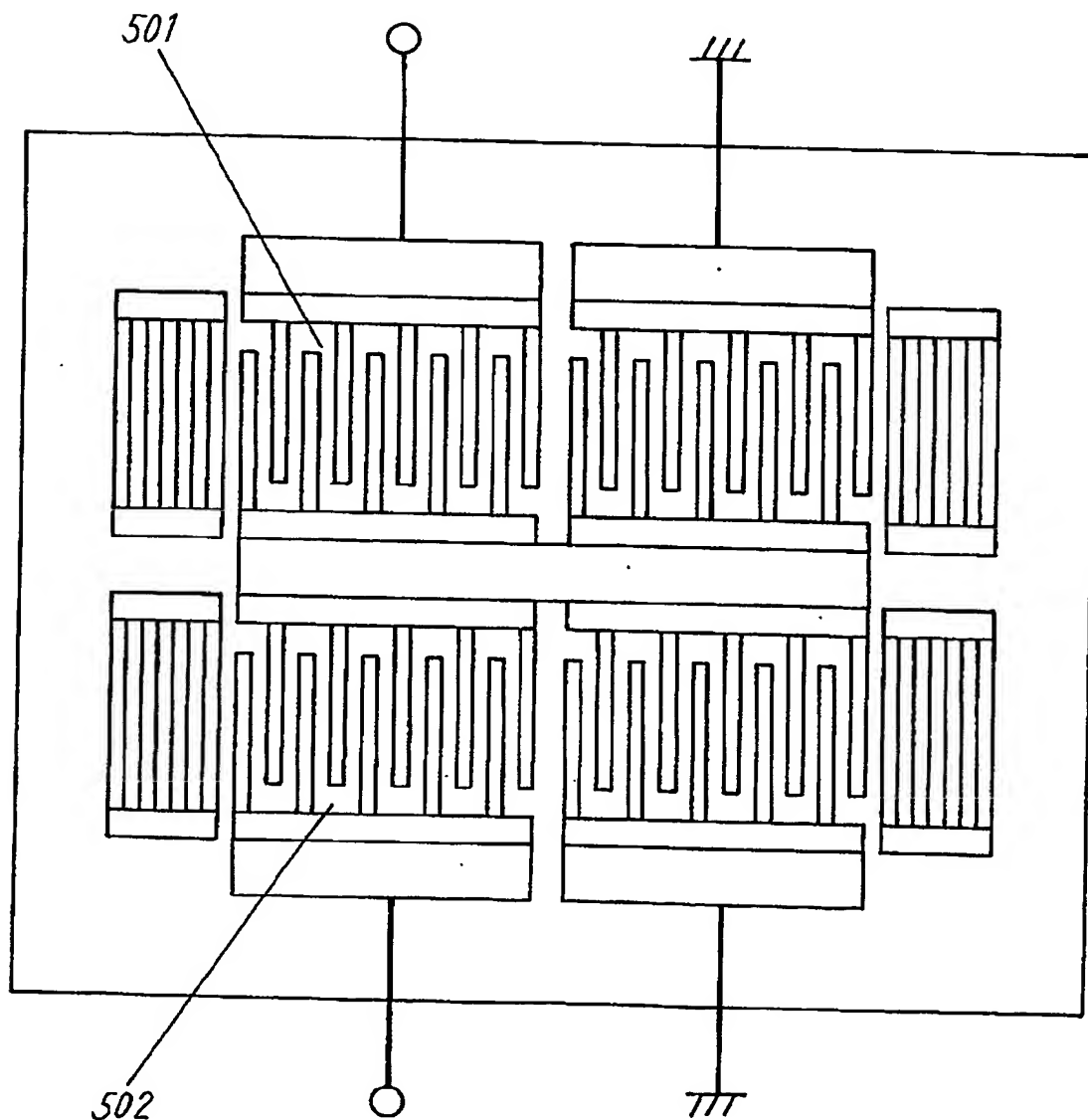




【図 5】

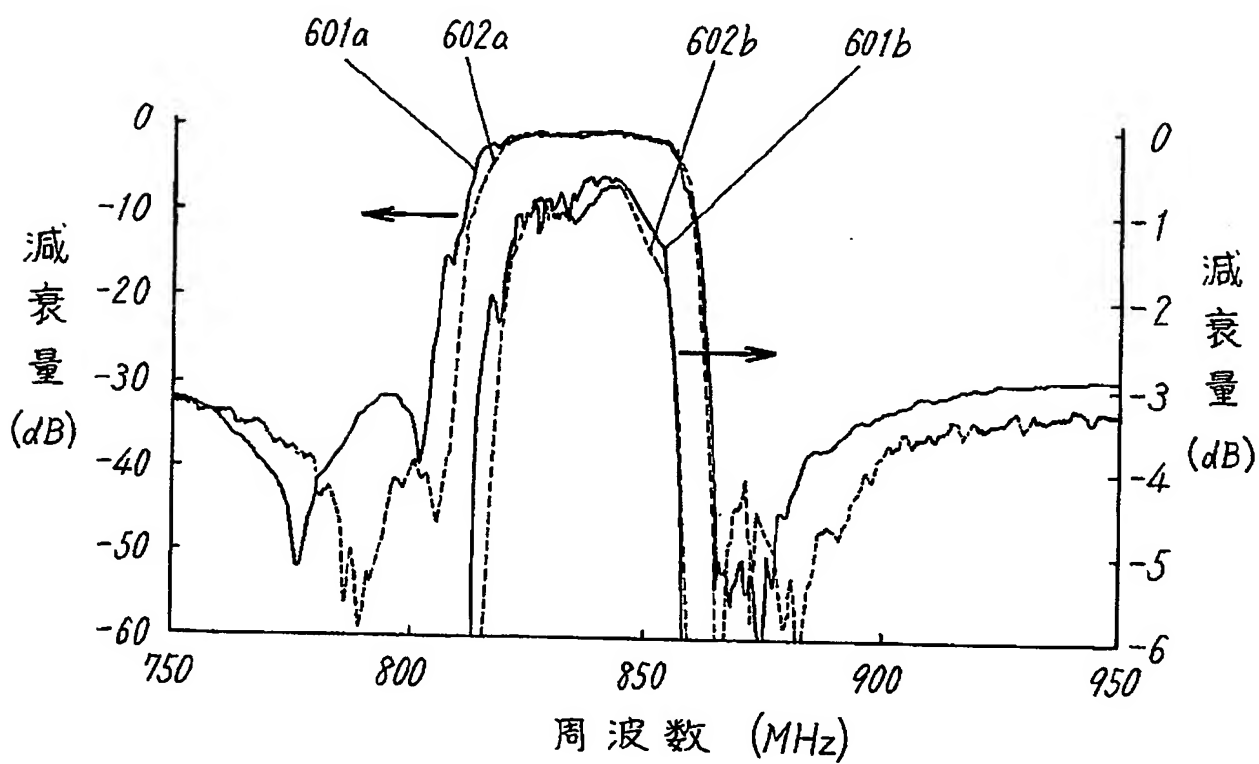
501 第 1 の弾性表面波フィルタ

502 第 2 の弾性表面波フィルタ



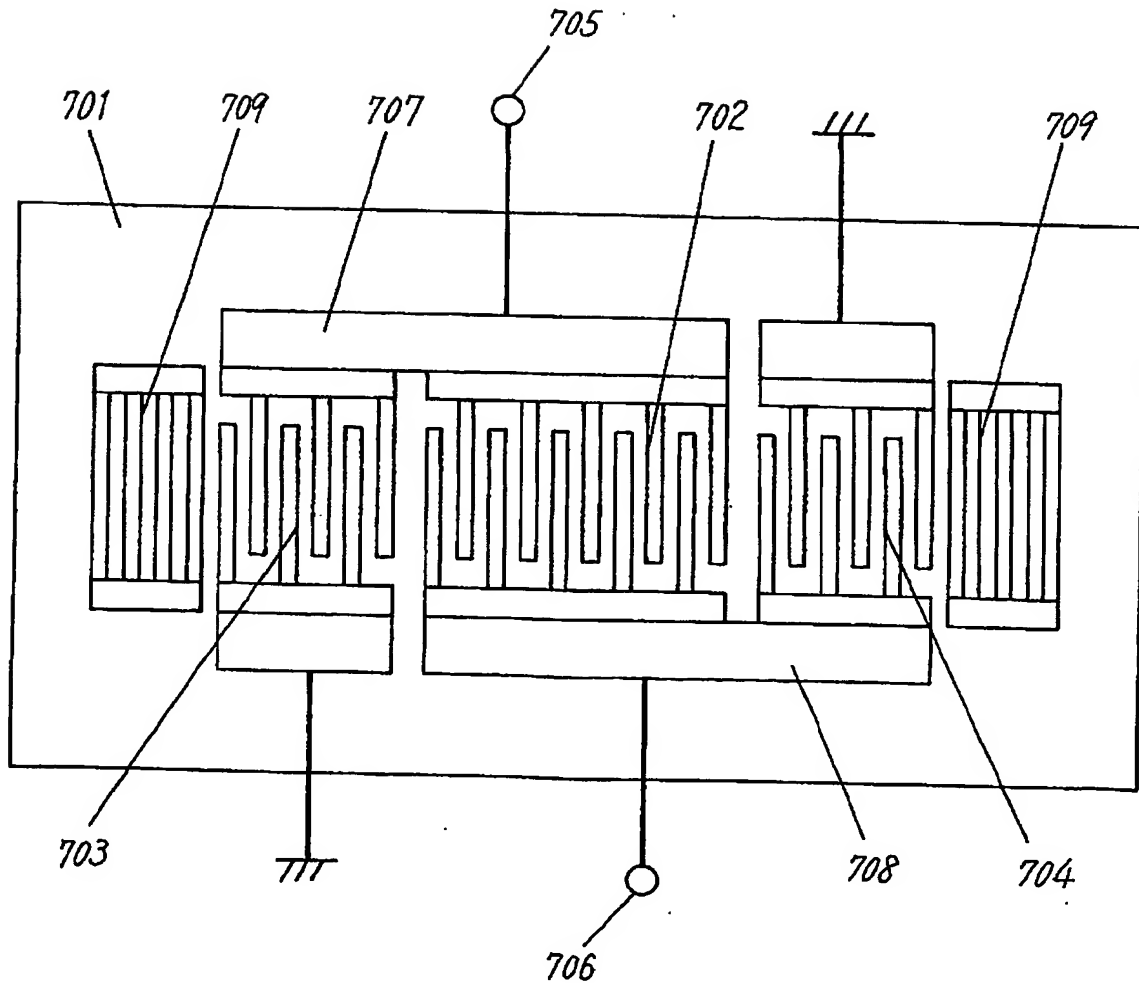
【図 6】

601a, 601b 本発明の弾性表面波フィルタの通過特性  
602a, 602b 従来の弾性表面波フィルタの通過特性



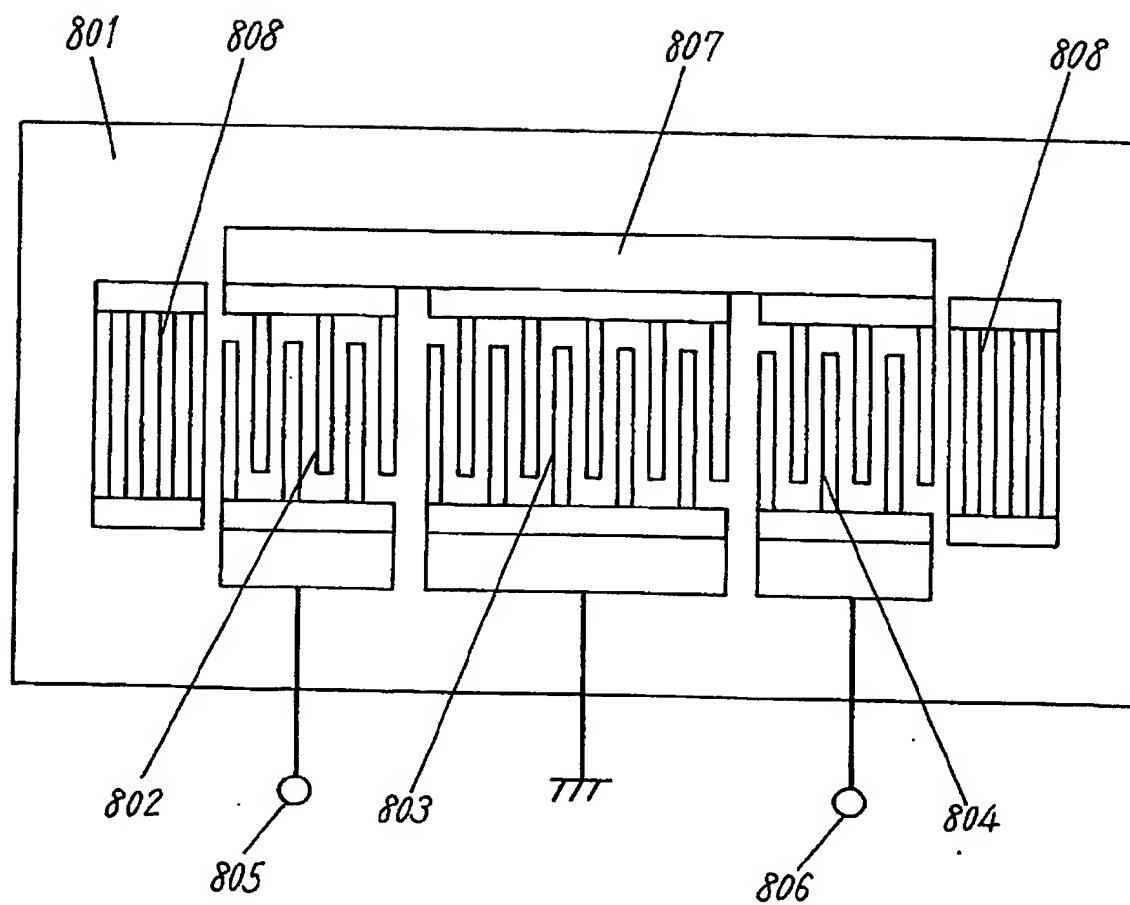
【図 7】

- 701 圧電基板  
702 第1のIDT  
703 第2のIDT  
704 第3のIDT  
705 入出力端子の一方  
706 入出力端子の他方  
707,708 配線電極  
709 反射器電極



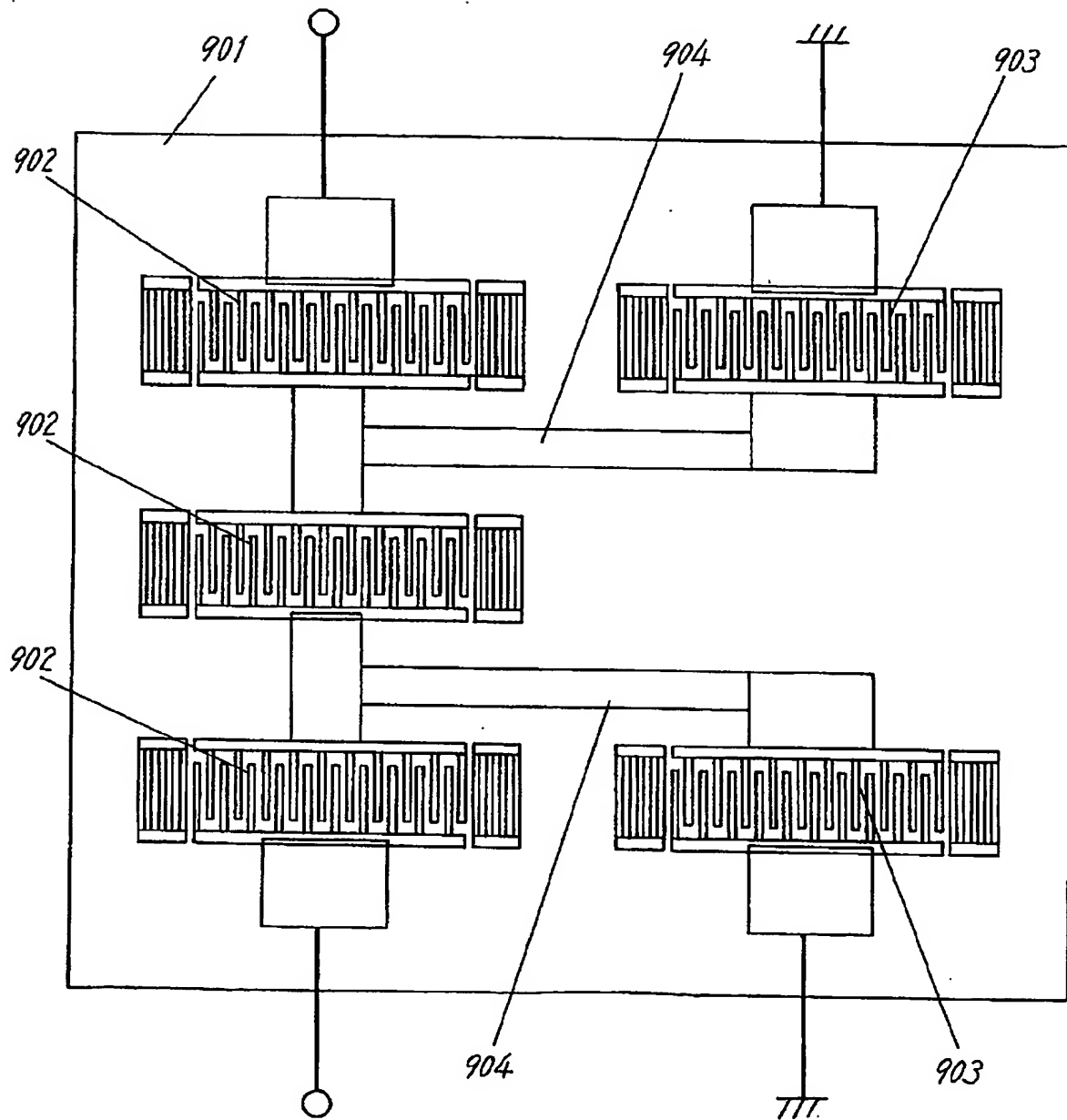
【図 8】

- 801 圧電基板  
802 第1のIDT  
803 第2のIDT  
804 第4のIDT  
805 入出力端子の一方  
806 入出力端子の他方  
807 配線電極  
808 反射器電極



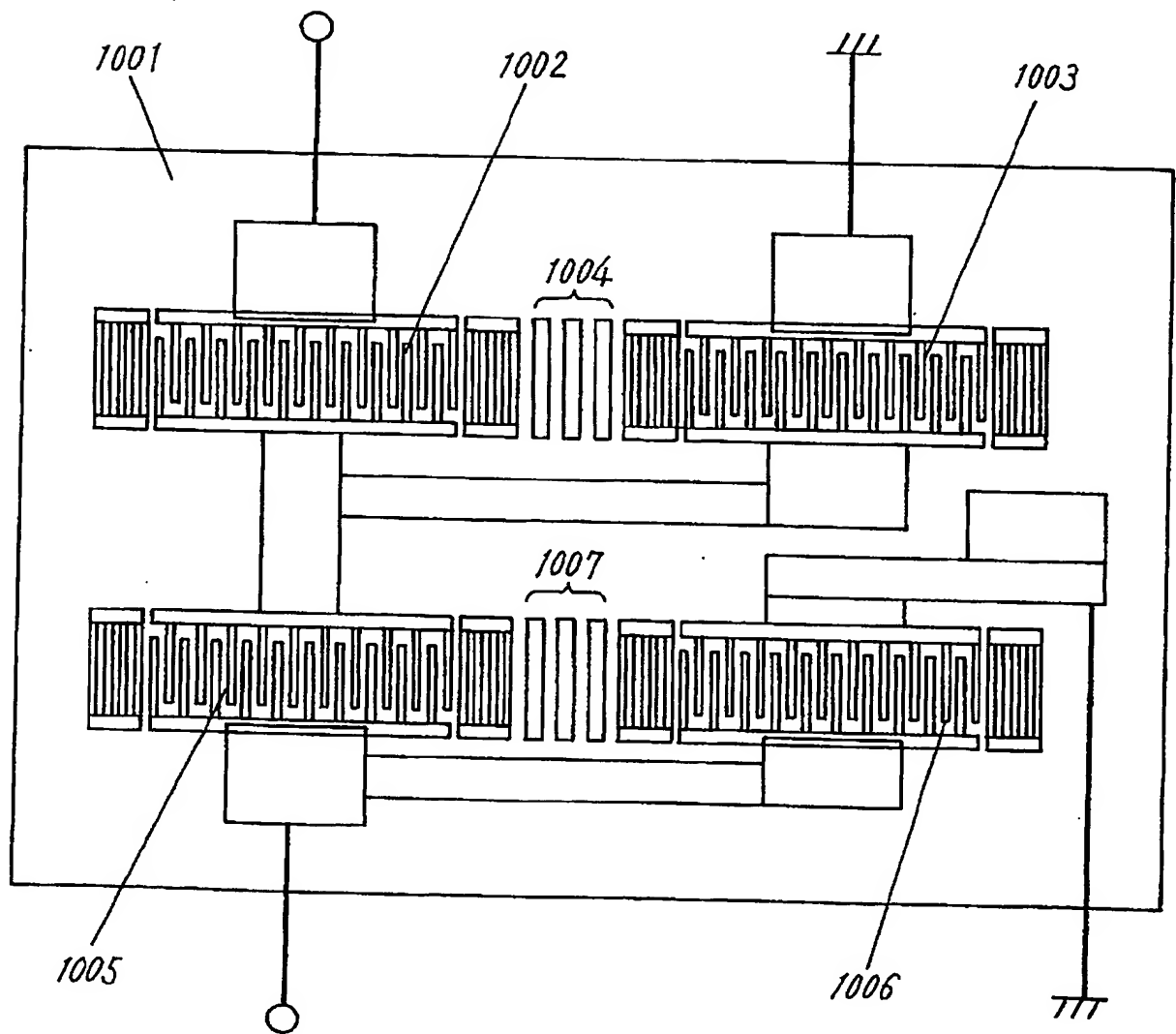
【図 9】

- 901 圧電基板  
902 直列腕弾性表面波共振器  
903 並列腕弾性表面波共振器  
904 信号線



【図10】

- 1001 圧電基板  
1002, 1005 直列腕弾性表面波共振器  
1003, 1006 並列腕弾性表面波共振器  
1004, 1007 スリット板

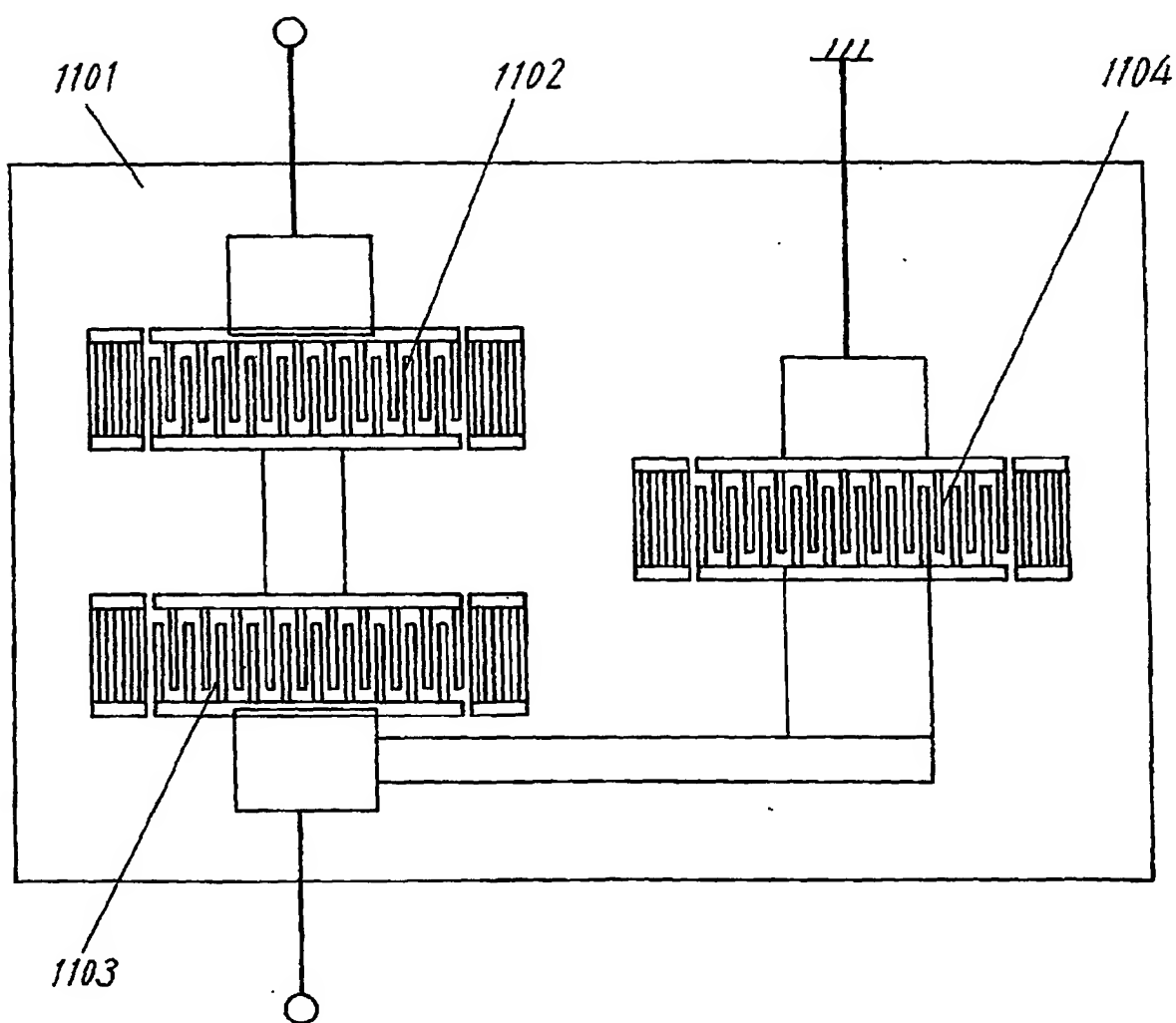


【図 11】

1101 圧電基板

1102, 1103 直列腕弾性表面波共振器

1104 並列腕弾性表面波共振器



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 直列腕弾性表面波共振器と並列腕弾性表面波共振器とをある程度の距離を離して配置するために、弾性表面波フィルタのサイズが大きくなるという課題があった。

【解決手段】 圧電基板 201 上に、第 1、第 2 の IDT 202、203 を形成することにより構成される。第 1 の IDT 202 は、入出力端子の一方 204 と入出力端子の他方 205 との間に、信号経路に直列に配置され、第 2 の IDT 203 は、入出力端子の一方 204 と第 1 の IDT 202 との間から、信号経路に対して並列に配置される。さらに、第 1、第 2 の IDT 202、203 とは各共振器により励起される弾性表面波の同一伝播路上で近接配置される。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 3 9 2 2 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社